

# **Indústria brasileira de fundição: segmento de peças para o setor automotivo**

Mauro Thomaz de Oliveira Gomes, Ilka Gonçalves Daemon,  
Mary Lessa Alvim Ayres, Paulo Cesar Siruffo Fernandes

# INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO: SEGMENTO DE PEÇAS PARA O SETOR AUTOMOTIVO

Mauro Thomaz de Oliveira Gomes  
Ilka Gonçalves Daemon  
Mary Lessa Alvim Ayres  
Paulo Cesar Siruffo Fernandes\*

BENS DE CAPITAL

---

*\*Respectivamente, gerente, administradora e engenheiros da Gerência Setorial de Bens de Capital do BNDES. Os autores gostariam de agradecer a colaboração do estagiário de Economia Geraldo Andrade da Silva Filho.*

## **Resumo**

**O** Brasil está entre os 10 maiores produtores de fundidos do mundo. Os principais fatores que propiciam condições vantajosas à indústria de fundição brasileira são os custos com energia elétrica, matérias-primas e mão-de-obra.

Este artigo apresenta informações gerais a respeito do setor de fundição nacional, a evolução de sua produção, a comercialização dos produtos fundidos, com enfoque ao seu principal cliente – o setor automotivo – e com indicação do volume e faturamento das exportações. E também a evolução do consumo dos minerais utilizados na indústria de fundição (ferrosos e não-ferrosos), vis-à-vis os setores atendidos; o nível de emprego versus produção; as perspectivas para o setor, os investimentos necessários.

## Introdução

A redução dos minerais metálicos e a fusão dos metais obtidos foram tão marcantes na vida da humanidade que deram nome a dois períodos da nossa História. Aquele em que ocorreram a descoberta e o desenvolvimento da técnica da fusão do estanho com o cobre, entre 3500 a.C. e 1400 a.C., ficou conhecido como Idade do Bronze e foi sucedido pela Idade do Ferro. Os primeiros produtos de ferro tinham baixa resistência à fratura, característica que, posteriormente, foi corrigida pelos hititas, introdutores do carvão ao ferro no processo de fusão.

O processo utilizado pela indústria de fundição, em sua essência, consiste na fusão de ferro, aço ou metais não-ferrosos, como cobre, zinco, alumínio e magnésio, visando obter certas propriedades para o produto final. Na forma líquida, os metais e suas ligas são vazados no interior de moldes confeccionados com areias especiais aglomeradas com resinas próprias para esse fim, com formatos que reproduzem o objeto pretendido.

No Brasil, a ocorrência abundante de sucata e minerais, mormente minério de ferro, além da disponibilidade energética e de insumos, como areia de fundição, bentonitas, resinas, catalisadores e coque de babaçu, contribuíram decisivamente para a definição do parque industrial de fundição nos moldes e dimensões atuais.

Segundo dados da Associação Brasileira de Fundição (Abifa), este segmento do setor metalúrgico emprega aproximadamente 55 mil trabalhadores em cerca de mil empresas, 90% das quais de pequeno ou médio portes, localizadas em todas as regiões do país, com maior concentração no Sudeste.

A indústria de fundição é um segmento da economia que se caracteriza pela produção de bens intermediários e fornece seus produtos para indústrias de diversos segmentos. Entre estes, destacam-se as indústrias automobilística, de construção ferroviária e naval, de bens de capital (principalmente máquinas e implementos agrícolas) e de base, como a siderúrgica (lingoteiras e cilindros); outros importantes demandantes de fundidos são o setor de mineração e fabricação de cimento (corpos moedores e peças de desgaste) e ainda o de extração/refino de petróleo (válvulas e outras peças). No entanto, dados estatísticos revelam que existe forte concentração das vendas (49%) para as indústrias montadora de veículos e de autopeças, seguida da indústria siderúrgica, mecânica e de infra-es-



trutura, com, respectivamente, 15%, 11% e 4% do total da produção de fundidos.

## Produção

Conforme informações da Abifa, a capacidade instalada do setor é de aproximadamente 2.100.000 t/ano. O nível de produção da indústria de fundição passou por uma fase crítica entre 1989 e 1992, apresentou acentuada recuperação em 1993, 1994 e no primeiro semestre de 1995, mas, de julho a dezembro, voltou a registrar sensível queda em relação ao semestre anterior.

A Tabela 1 mostra o volume de produção de fundidos, por região, no período 1992/95, em que São Paulo apresenta-se com destaque.

A evolução da produção do setor em 1994 foi reflexo dos resultados positivos decorrentes da implantação do Plano Real. Nesse ano, a indústria brasileira de fundição produziu 1.764,3 mil t, situando-se entre as maiores do mundo. A Tabela 2 apresenta a classificação dos 10 países maiores produtores de fundidos em 1994.

A produção brasileira de 1994 superou em 18,8% a do ano anterior, o que significou a ocupação de 83,8% da capacidade nominal instalada do setor. Esse número só foi superado em 1980 (1.798,4 mil t) e 1986 (1.834 mil t).

O volume de produção, em 1994, propiciou uma receita de US\$ 2,7 bilhões, com reflexos na pauta de exportações, diretas e indiretas, no montante de US\$ 1 bilhão.

Durante o primeiro semestre de 1995, a trajetória ascendente da produção, iniciada no ano anterior, foi mantida, tendo sido alcançado um saldo positivo de 12% sobre o mesmo período de 1994. Entretanto, de julho a dezembro, registrou-se queda de 28% da produção em relação ao primeiro semestre. A produção do setor

**Tabela 1**  
**Produção de Fundidos, segundo Região – 1992/95**  
(Em t)

REGIÃO	1992	1993	1994	1995
São Paulo	512.636	602.083	682.137	636.241
Centro/Minas Gerais	357.869	428.038	559.209	486.969
Sul	214.244	284.468	341.882	333.436
Rio de Janeiro	80.819	151.099	160.264	130.817
Norte/Nordeste	17.497	18.923	20.772	22.542
<b>Total</b>	<b>1.183.065</b>	<b>1.484.611</b>	<b>1.764.264</b>	<b>1.610.005</b>

Fonte: Associação Brasileira de Fundição (Abifa).

Tabela 2

## Produção Mundial de Fundidos – 1994

PAÍS	TONELADA	PARTICIPAÇÃO (%)
Estados Unidos	13.267.000	19,88
CEI	11.645.000	17,45
China	11.626.170	17,42
Japão	6.740.690	10,10
Alemanha	3.815.174	5,72
Índia	2.875.000	4,31
França	2.269.913	3,40
<b>Brasil</b>	<b>1.764.264</b>	<b>2,64</b>
Itália	1.572.870	2,36
Taiwan	1.549.826	2,32
Outros	9.614.139	14,40
<b>Total</b>	<b>66.740.046</b>	<b>100,00</b>

Fonte: *Modern Casting*-dezembro de 1995.

como um todo, ao longo de 1995, teve um volume de peças acabadas da ordem de 1,6 milhão de t, representando uma redução de 8,7% quanto ao resultado de 1994.

Vale ressaltar que a queda poderia ter sido ainda superior caso a indústria automobilística não apresentasse na produção de veículos leves um acréscimo de cerca de 3,5% de 1994 para 1995, pois a produção de tratores e máquinas agrícolas, grande consumidora de fundidos, registrou, em 1995, a significativa queda de aproximadamente 45% em relação aos resultados de 1994.

As evoluções da produção do setor e do faturamento estão nos Gráficos 1 e 2, respectivamente.

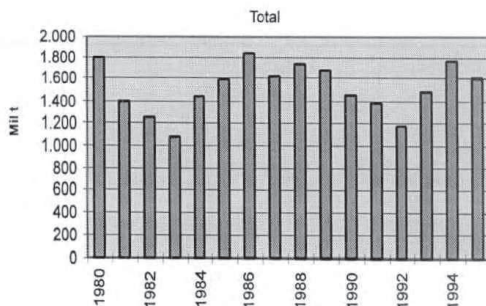
**A** venda de produtos fundidos tem atendido à demanda interna e proporcionado excedentes para o mercado externo, tanto direta como indiretamente, tendo ocorrido, neste caso, por meio da exportação de automóveis e outros bens duráveis, como será visto adiante.

Os fundidos de ferro representam a maior parcela da produção da indústria de fundição e atendem a seu principal demandante, o setor automotivo, responsável por quase 50% do mercado.

O setor de fundição tem 49% de seu faturamento vinculado à indústria automobilística, sendo que 34% referem-se ao setor de autopeças. Entre as fundições que atendem ao setor de autopeças, destacam-se as seguintes empresas: FMB, Thyssen, Cofap e as

## Comercialização

Gráfico 1

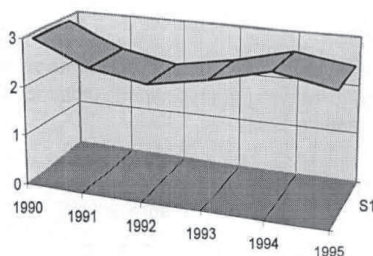
**Evolução da Produção Brasileira de Fundidos – 1980/94**

Fonte: Abifa.

Gráfico 2

**Evolução do Faturamento – 1990/95**

(Em US\$ Bilhões)



Fonte: Abifa.

fundições do grupo Tupy-Sofunge/Bradesco. Quanto à fusão de precisão, sobressaem-se Fupresa, Açotécnica e Microinox [MICT, *Perfil da indústria de autopeças no Brasil* (1996, p. 6-7)].

Em relação às exportações brasileiras de fundidos, em 1994, o volume total (direto e indireto) somou 613 t e proporcionou um faturamento de US\$ 1 bilhão. Deste total, as exportações diretas atingiram 184,3 mil t, equivalentes a US\$ 251,1 milhões, e superaram em 18,4% o volume do ano anterior.

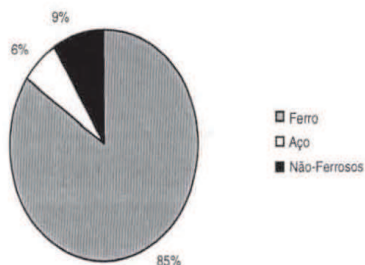
As exportações de peças fundidas embutidas nos produtos nacionais exportados foram, em 1994, de 429 mil t, correspondentes a US\$ 762 milhões.

Em 1995, o setor apresentou um volume recorde de exportações diretas – 203,3 mil t – representando 12,6% do volume produzido e um faturamento de US\$ 277,3 milhões.

O Gráfico 5 mostra a evolução das exportações brasileiras de fundidos, enquanto o faturamento alcançado, no período 1990/95,

Gráfico 3

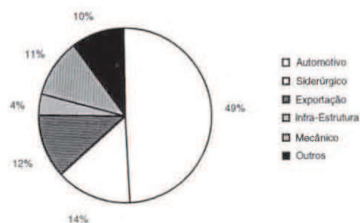
## Participação dos Segmentos da Indústria de Fundição nas Vendas



Fonte: Abifa.

Gráfico 4

## Distribuição Setorial das Vendas – 1995



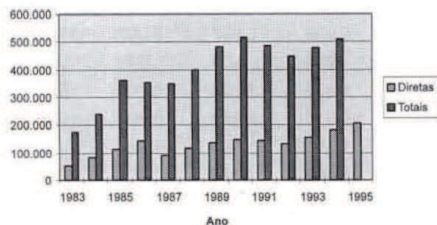
Fonte: Abifa.

com exportações de fundidos está discriminado na Tabela 3. Já as Tabelas 4 a 9 apresentam a evolução do consumo dos diversos setores industriais, demandantes de fundidos.

Gráfico 5

## Evolução das Exportações Brasileiras de Fundidos Diretas e Totais, Inclusive Indiretas – 1983/95

(Em t)



Obs.: Volume exportado indiretamente em 1995 não-disponível.  
Fonte: Abifa.



Tabela 3

**Evolução das Exportações de Fundidos – 1990/95**

(Em US\$ Mil)

ANO	FERRO	AÇO	NÃO-FERROSOS	TOTAL
1990	137.258,4	22.719,3	19.793,2	179.770,9
1991	132.832,0	28.059,3	36.299,2	197.190,5
1992	115.439,1	28.904,9	38.611,4	182.955,4
1993	138.790,7	24.312,0	58.660,2	221.762,9
1994	158.329,0	29.869,0	60.003,2	248.201,2
1995	185.896,9	38.078,8	53.295,2	277.270,9

Fonte: Abifa.

Tabela 4

**Evolução do Consumo de Itens de Ferro Fundido – 1991/95**

(Em t de peças acabadas)

SETORES	1991	1992	1993	1994	1995
Automobilístico	172.311	208.421	283.446	349.517	364.319
Autopeças e reposição automobilística	147.078	150.205	207.865	264.682	237.309
Ferroviário	2.768	3.239	3.956	4.222	4.119
Naval	825	255	367	230	341
Tratores de rodas, microtratores	20.225	24.699	39.024	54.503	37.256
Tratores de esteiras, máquinas rodoviárias	8.513	8.278	12.212	17.191	16.379
Máquinas e implementos agrícolas	34.184	24.595	38.839	42.777	28.724
Mecânico	221.284	162.708	173.543	189.670	152.896
Outros	559.153	394.284	458.239	569.412	522.964
<b>Total</b>	<b>1.166.341</b>	<b>976.684</b>	<b>1.217.491</b>	<b>1.492.204</b>	<b>1.364.307</b>

Fonte: Abifa.

Tabela 5

**Evolução do Consumo de Itens de Aço Fundido – 1991/95**

(Em t de peças acabadas)

SETORES	1991	1992	1993	1994	1995
Automobilístico	10.622	12.050	20.475	29.245	23.620
Autopeças e reposição automobilística	3.328	5.471	9.320	9.265	7.624
Ferroviário	5.033	8.697	9.387	11.297	9.033
Naval	944	650	944	801	678
Tratores de rodas, microtratores	2.770	4.220	8.706	5.011	3.806
Tratores de esteiras, máquinas rodoviárias	6.914	8.482	16.602	10.863	9.398
Máquinas e implementos agrícolas	1.170	692	1.097	520	377
Mecânico	9.099	11.181	12.202	12.989	8.670
Outros	45.843	48.609	54.815	41.400	38.776
<b>Total</b>	<b>85.723</b>	<b>100.052</b>	<b>133.548</b>	<b>121.391</b>	<b>101.982</b>

Fonte: Abifa.

Tabela 6

**Evolução do Consumo de Itens de Ligas de Cobre Fundidas – 1991/95**

(Em t de peças acabadas)

SETORES	1991	1992	1993	1994	1995
Automobilístico	883	1.690	2.236	2.739	3.025
Autopeças e reposição automobilística	908	987	1.237	1.351	1.670
Ferroviário	79	137	37	50	56
Naval	37	53	99	82	131
Tratores de rodas, microtratores	134	133	127	112	97
Tratores de esteiras, máquinas rodoviárias	219	223	234	285	271
Máquinas e implementos agrícolas	153	45	70	105	214
Mecânico	4.109	2.674	3.584	1.774	1.529
Outros	11.316	9.397	8.984	11.888	11.986
<b>Total</b>	<b>17.838</b>	<b>15.339</b>	<b>16.608</b>	<b>18.386</b>	<b>18.979</b>

Fonte: Abifa.

Tabela 7

**Evolução do Consumo de Itens de Ligas de Zinco Fundidas – 1991/95**

(Em t de peças acabadas)

SETORES	1991	1992	1993	1994	1995
Automobilístico	8.896	6.850	8.337	9.663	9.021
Autopeças e reposição automobilística	2.477	2.625	2.804	3.061	2.733
Ferroviário	0	51	24	25	40
Naval	41	80	24	25	30
Tratores de rodas, microtratores	41	80	30	28	27
Tratores de esteiras, máquinas rodoviárias	41	80	24	25	40
Máquinas e implementos agrícolas	41	80	30	28	40
Mecânico	1.413	589	817	535	881
Outros	4.173	4.519	5.131	6.325	5.127
<b>Total</b>	<b>17.123</b>	<b>14.954</b>	<b>17.221</b>	<b>19.715</b>	<b>17.939</b>

Fonte: Abifa.

Tabela 8

**Evolução do Consumo de Itens de Ligas de Alumínio Fundidas – 1991/95**

(Em t de peças acabadas)

SETORES	1991	1992	1993	1994	1995
Automobilístico	43.498	36.834	50.852	53.222	49.971
Autopeças e reposição automobilística	6.310	8.160	11.355	13.389	15.794
Ferroviário	25	32	53	67	73
Naval	51	55	55	85	79
Tratores de rodas, microtratores	101	138	177	198	173
Tratores de esteiras, máquinas rodoviárias	390	439	572	620	638
Máquinas e implementos agrícolas	393	520	468	543	558
Mecânico	1.802	1.059	1.882	2.022	1.894
Outros	19.842	21.780	26.527	33.896	30.011
<b>Total</b>	<b>72.412</b>	<b>69.017</b>	<b>91.941</b>	<b>104.042</b>	<b>99.191</b>

Fonte: Abifa.

Tabela 9

**Evolução do Consumo de Itens de Ligas de Magnésio Fundidas – 1991/95**

(Em t de peças acabadas)

SETORES	1991	1992	1993	1994	1995
Automobilístico	4.799	6.369	7.158	7.657	6.963
Autopeças e reposição automobilística	109	161	198	276	324
Ferroviário	0	0	0	0	0
Naval	0	0	0	0	0
Tratores de rodas, microtratores	0	0	0	0	0
Tratores de esteiras, máquinas rodoviárias	0	0	0	0	0
Máquinas e implementos agrícolas	1.046	431	373	512	228
Mecânico	60	78	80	81	92
Outros	70	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6.084</b>	<b>7.039</b>	<b>7.809</b>	<b>8.526</b>	<b>7.607</b>

Fonte: Abifa.

## Insumos e Matérias-Primas

As modificações ocorridas tanto nos processos tecnológicos como nos equipamentos – destacando-se a substituição de fornos cubilô, utilizados na fusão de ferro, aço e suas ligas, por fornos elétricos – têm permitido a redução do consumo específico de energia. Estas modificações propiciarão a diminuição do uso do coque de 22% para 15% e dos óleos combustíveis e diesel de 28% para 13% do consumo energético total, embora acarretem um acréscimo no consumo relativo de energia elétrica de 40% para 52% e de gases combustíveis de 10% para 20%. Há previsões indicando que, no ano 2000, o consumo específico de energia, hoje da ordem de 1,98 Gcal/t de peça, sofrerá uma redução superior a 10%.

O custo de energia elétrica para empresas de grande porte na região Sul-Sudeste situa-se, em média, em torno de 44 mils, inferior ao praticado internacionalmente, que é da ordem de 60 mils. Mesmo com o acréscimo previsto no consumo de energia elétrica, o produto brasileiro manter-se-á competitivo internacionalmente.

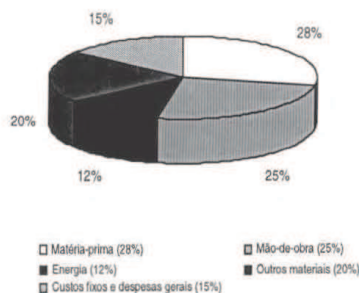
O consumo global de energia elétrica no Brasil em 1994 cresceu 3,7% e, no ano seguinte, 7,6%, levando o Sistema Eletrobrás a disponibilizar cerca de 3.120 MW para atender a essa necessidade, o que significa mais de cinco vezes a capacidade da usina Angra 1.

Nas regiões Sul e Sudeste, os prováveis constrangimentos na oferta deverão ser equacionados pelos projetos de ampliação, transmissão e distribuição cujas obras estão sendo retomadas.

Os demais insumos, como sucata de aço, ferro-gusa, carvão vegetal, coque, bentonita e diversos componentes de ligas, não apresentam dificuldade quanto ao seu suprimento e/ou desvio significativo de preço.

Gráfico 6

## Composição de Custo



Fonte: Abifa.

A composição de custo para as peças em ferro fundido em empresas de primeira linha está apresentada no Gráfico 6.

No período entre 3 de fevereiro de 1995 e 2 de fevereiro de 1996, os preços de venda das peças fundidas permaneceram estáveis em relação aos índices econômicos.

Os diversos planos econômicos, somados às modificações tecnológicas, contribuíram, decisivamente, para a redução do número de empregos. Assim, o número médio anual de trabalhadores caiu de 65.990 em 1984 para 51.924 em 1993, sem, todavia, prejudicar o índice de produtividade específica, que evoluiu de 21,8 t/ano para 27,2 t/ano em igual período.

Em 1994, o índice de produtividade do setor alcançou 33,1 t/empregado/ano, registrando, no ano seguinte, uma queda para 30,7.

Comparando-se os números de homens/hora/ano para produzir uma tonelada de peças de grande porte, constata-se que o Brasil utiliza 30-45 homens/hora, o Japão 8-12 homens/hora, os Estados Unidos e a Alemanha 12-15 homens/hora e a Espanha 15-18 homens/hora.

Tabela 10

## Índice Nacional de Preços de Fundidos (entre 3 de fevereiro de 1995 e 2 de fevereiro de 1996)

PERÍODOS	FERRO	AÇO-CARBONO	AÇO LIGADO	AÇO INOXIDÁVEL	ZINCO SOB PRESSÃO	ALUMÍNIO SOB PRESSÃO	ALUMÍNIO P/ GRAVIDADE
Acumulado em 12 meses	16,40	18,74	18,13	16,64	13,20	12,06	7,16
Acumulado em 1996	1,26	0,86	-0,06	-0,70	0,03	0,04	-0,22

Fonte: Abifa.



Na Tabela 11, apresenta-se a evolução do número de empregados no setor e, no Gráfico 7, a relação da evolução do nível de emprego *versus* a produção.

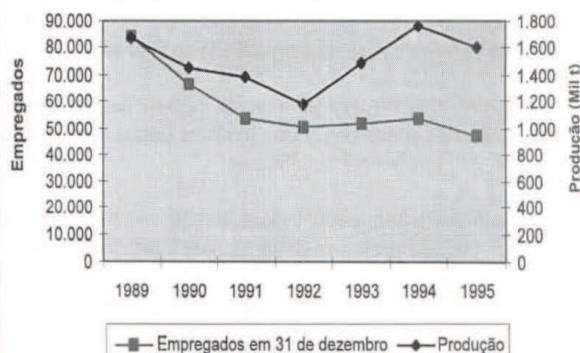
Tabela 11

## Evolução do Nível de Emprego – 1989/95

NÚMERO DE EMPREGOS	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Empregados em 31 de dezembro	84.413	66.377	54.046	50.346	52.067	53.927	47.020
Número médio anual	81.912	71.522	58.277	52.341	51.993	53.305	n.d.

Fonte: Abiia.

Gráfico 7

Nível de Emprego *versus* Produção – 1989/95

Fonte: Abiia.

Quanto aos salários dos empregados da indústria de fundição, o maior deles está no Japão, de US\$ 45 a US\$ 50/hora, seguido pelo da Alemanha, US\$ 40/hora, e dos Estados Unidos, entre US\$ 30 e US\$ 35/hora. Na Espanha os salários são da ordem de US\$ 15/hora, em Portugal US\$ 12/hora, no Brasil US\$ 5/hora e na China US\$ 0,50/hora.

## Perspectivas para o Setor de Fundição, com Destaque para o de Autopeças

A produção da indústria de fundição, quanto ao cliente atendido, é denominada independente ou cativa. A produção independente é constituída por produtos seriados, ao passo que a cativa é feita para atender a um cliente determinado.

Os métodos de engenharia simultânea vêm sendo adotados, ultimamente, na produção cativa e têm produzido surpreendentes resultados técnicos e econômicos. Este método adota uma abordagem sistêmica para integrar as diversas fases de desenvolvimento do produto e tem como característica principal a participação interativa do cliente no projeto e no processo produtivo. Esta partici-

pação vai desde a fase de desenho e especificações técnicas do projeto até a definição dos materiais empregados e o acompanhamento das diversas etapas de produção. Este processo de trabalho facilita o compartilhamento, a cooperação e tomada de decisões, bem como minimiza os problemas decorrentes dos modelos sequenciais.

A indústria de fundição deverá acompanhar as mudanças no processo industrial que estão ocorrendo nas indústrias montadora e de autopeças, que têm buscado trabalhar em parceria com um número cada vez mais reduzido de fornecedores diretos, chamados sistematistas. Estes fornecedores passam a participar do desenvolvimento do projeto e tornam-se co-responsáveis pelo produto final.

No segmento de autopeças, outra tendência que se mostra irreversível é o universal processo de terceirização. A nível mundial, as indústrias montadoras de veículos têm direcionado seus esforços à sua atividade-chave e transferido para as fundidoras os serviços de usinagem.

Em termos de novos materiais, o alumínio será de grande utilização na substituição de ligas de ferro, na confecção de coletores de admissão, cabeçotes, e, futuramente, na fabricação de alguns blocos de motor.

O BNDES dispõe de produtos e serviços que podem atender aos diversos objetivos de investimento das empresas do setor industrial. Ultimamente, a indústria de fundição, especificamente o segmento voltado para o setor automotivo, tem utilizado crescentemente os programas da FINAME na aquisição de máquinas e equipamentos. Assim, em 1994 e 1995, os recursos tomados aumentaram cerca de 97% e 72%, respectivamente, em relação ao ano anterior.

## Participação do BNDES no Setor

Os desembolsos do BNDES para a indústria de fundição totalizaram US\$ 70 milhões e US\$ 133 milhões, em 1994 e 1995, respectivamente, apresentando um acréscimo anual em torno de 89%.

O apoio do BNDES aos fundidos para o setor de autopeças registrou um incremento da ordem de 340% de 1990 a 1995. Em 1990 a participação relativa do setor de autopeças no total de desembolsos para a indústria de fundição representou 44%; a partir de então, esta participação passou a cerca de 80%.

As aprovações e desembolsos do BNDES para a indústria de fundição e para os fundidos de autopeças estão apresentados nas Tabelas 12 e 13, respectivamente.

Tabela 12

**Aprovações e Desembolsos para o Setor de Fundição – 1990/95**

(Em US\$)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Aprovação	96.573.307	72.860.353	37.201.414	61.033.296	95.525.796	225.967.960
Desembolso	55.070.945	33.498.954	26.222.483	27.520.027	70.243.933	133.073.173

Fonte: BNDES.

Tabela 13

**Aprovações e Desembolsos para Fundidos para o Setor de Autopeças – 1990/95**

(Em US\$)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Aprovação	40.261.326	54.057.332	31.519.461	55.509.716	81.703.079	189.378.759
Desembolso	23.997.984	25.390.274	22.154.575	24.007.994	57.281.621	105.695.919

Fonte: BNDES.

## Tecnologia, Investimentos e Meio Ambiente

As informações sobre a indústria de fundição revelam que sua atual capacidade instalada encontra-se perto do seu nível de exaustão. Estima-se que, até o ano 2000, sejam necessários investimentos no valor de US\$ 1 bilhão a US\$ 1,1 bilhão para atender a uma demanda prevista de 3 milhões de toneladas/ano.

O aumento da capacidade do setor está condicionado à modernização dos equipamentos já instalados e à aquisição de novas máquinas. A mais importante das modificações, com benefícios para o meio ambiente, é a substituição dos fornos cubilô, que possibilita a utilização de energia elétrica em vez de insumos não-renováveis.

A tecnologia de produção de autopeças fundidas é de pleno domínio das fundidoras. Nos fornos cubilô, são produzidos os blocos em ferro cinzento; nos fornos de indução, os blocos e cabeçotes em ferro nodular. As peças em liga de aço são fabricadas com aço obtido em fornos a arco voltaico ou de indução.

Considerando que o grande gargalo e fator determinante do volume a ser produzido é a seção de moldagem, é justamente neste setor onde ocorrem as maiores ações modernizadoras.

Na área de moldagem, a tendência atual é utilizar os sistemas de moldagem de alta pressão, *vacuum press*, que propiciam melhores resultados de qualidade e acabamento. A seção de macharia utiliza os modernos sistemas de *warm box* e *cold box*. O setor de vazamento, onde a liga fundida é colocada dentro do molde, será modernizado com a adoção de painéis vazadoras e fornos automáticos.



As modificações introduzidas na indústria de fundição brasileira, mesmo que ainda sejam de caráter parcial, já reduziram o ciclo produtivo de seis dias para 4-5 horas.

Deve-se ressaltar que o projeto para expansão do parque de fundição terá que priorizar a questão ambiental: meio, homem, fábrica. Por orientação e determinação das entidades de meio ambiente, tem-se buscado implantar as normas ISO 14.000, conhecidas também como "selo verde". A disposição correta de restos de areias de fundição, a lavagem de gases efluentes e a adoção de sistemas para eliminação de partículas em suspensão contribuirão para a correção do problema ambiental.

**O**s principais fatores que propiciam condições vantajosas à indústria de fundição brasileira são os custos com energia elétrica, matérias-primas e mão-de-obra. Negativamente, têm-se a menor produtividade industrial, o frete (*vis-à-vis* as grandes distâncias), as despesas de internação para máquinas e equipamentos, além do custo de capital para investimento e giro.

## Conclusão

A globalização dos mercados proporciona um novo modelo para as indústrias em geral. Os avanços tecnológicos, registrados nas telecomunicações e na microeletrônica, a redução de barreiras, as regulamentações multilaterais, os acordos bilaterais e os blocos de comércio aceleraram, em muito, o processo de desenvolvimento e competitividade.

A crescente onda de aquisições, fusões e mesmo associações com empresas que tenham domínio e promovam o desenvolvimento tecnológico também tem ocorrido nas indústrias de autopeças e de fundição. Por exemplo, a Metal Leve, uma das maiores fabricantes de autopeças, com a venda de seu controle à empresa alemã Krebssoege, passará a utilizar, na produção de bielas sintetizadas a partir de pó de ferro, a tecnologia externa fornecida pela sua compradora. Hoje no Brasil, as bielas são forjadas ou fundidas.

A indústria de fundição terá que atender, cada vez mais, a encomendas de fabricantes internacionais, fornecendo componentes para a indústria de bens de consumo duráveis e outros seriados aos mais diversos mercados, e competindo em condições vantajosas.

Todavia, a manutenção e ampliação dessa participação nos mercados não passam somente pela modernização do parque existente, mas também pelo aperfeiçoamento daquilo que propicia vantagem à indústria de fundição brasileira e pela redução do chamado custo-Brasil.



O setor de fundição terá que acompanhar o crescimento previsto para seu principal cliente, o setor automobilístico. A instalação de fábricas de automóveis pela Fiat e Mercedes-Benz, em Minas Gerais, é fato concreto. Estas empresas deverão investir, respectivamente, US\$ 2.100 milhões e US\$ 400 milhões até 1998. Além delas, a Renault e a Honda já oficializaram sua entrada no Brasil e as coreanas, Hyundai, Ásia e Kia, também pretendem se instalar no país.

A fim de se adequarem às novas exigências das montadoras, as fundidoras deverão investir, principalmente, na compra e modernização de máquinas e equipamentos, na adoção de processo de produção o mais automatizado possível e na obtenção de competência para executar atividades novas, como a usinagem.

Os investimentos previstos para a indústria automobilística servirão de âncora nos próximos anos ao setor de fundição, pois as empresas de bens de capital, por pelo menos cerca de dois anos, encontrarão sérias dificuldades para superar seus problemas.

Além da existência das perspectivas de crescimento das montadoras, o processo de diversificação dos investimentos que está ocorrendo nas instituições financeiras, tendo como importante foco as indústrias de fundição, aponta na direção da retomada do setor.